

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07283441 A**

(43) Date of publication of application: **27.10.95**

(51) Int. Cl. **H01L 33/00**  
**H01L 23/28**  
**H01L 23/29**  
**H01L 23/31**  
**H01L 31/02**

(21) Application number: **06077368**

(22) Date of filing: **15.04.94**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **ADACHI MASAKI**

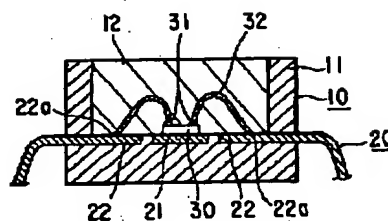
**(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE AND  
MANUFACTURE THEREOF**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide an optical semiconductor device capable of increasing the production efficiency, resisting the heat generated in the soldering step as well as securing transparent part required for an optical semiconductor element.

**CONSTITUTION:** Within an optical semiconductor device where the lead frame 20 fitted with the optical semiconductor element 30 is arranged in a package 10, the package 10 is formed in one end opened hollow vessel shape, furthermore, provided with a heat resistant part 11 comprising a heat resistant thermoplastic resin whose optical semiconductor element 30 of the lead frame 20 side is exposed in the bottom part of the hollow vessel part as well as a transparent part 12 comprising a transparent resin filled up in the hollow part of the heat resistant part 11.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-283441

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

| (51) IntCl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 序内整理番号  | F I            | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|----------------|--------|
| H 0 1 L 33/00            | N    |         |                |        |
| 23/28                    | D    | 8617-4M |                |        |
|                          | K    | 8617-4M |                |        |
|                          |      | 8617-4M | H 0 1 L 23/ 30 | F      |
|                          |      |         | 31/ 02         | B      |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-77368

(22) 出願日 平成6年(1994)4月15日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 安達 正樹

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

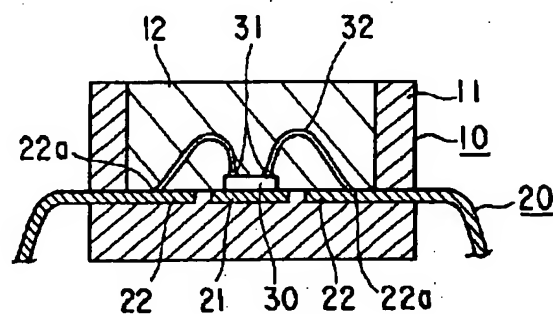
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 光半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 生産効率の高めることができるとともに、はんだ接続の際の熱に耐えることができ、また光半導体素子として必要な光透過部を確保することができる光半導体装置を提供すること。

【構成】 パッケージ10内部に光半導体素子30が取り付けられたリードフレーム20が配設されてなる光半導体装置において、パッケージ10は、一端部が開放した中空容器状に形成され、リードフレーム20の光半導体素子30が設けられた側が中空部11aの内底部に露出して配置された耐熱性熱可塑性樹脂からなる耐熱部11と、耐熱部11の中空部11a内に充填された透明樹脂からなる透明部12とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッケージ内部に光半導体素子を取り付けられたリードフレームが配設されてなる光半導体装置において、

前記パッケージは、一端部が開放した中空容器状に形成され、前記リードフレームの前記光半導体素子が設けられた側が中空部の内底部に露出して配置された耐熱性熱可塑性樹脂からなる耐熱部と、この耐熱部の中空部内に充填された透明樹脂からなる透明部とを備えていることを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 前記透明樹脂は透明熱可塑性樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の光半導体装置。

【請求項3】 前記透明樹脂は透明熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の光半導体装置。

【請求項4】 光半導体素子を樹脂により封止する光半導体装置製造方法において、

成形金型内にリードフレームを設置する工程と、前記成形金型内に耐熱性熱可塑性樹脂を充填して一端部が開放した中空容器状でその内底部に前記リードフレームが露出した耐熱部を形成する工程と、前記リードフレームの前記中空容器の内底部が露出した部分に光半導体素子を搭載する工程と、前記光半導体素子の各端子を前記リードフレームの所定のリード部にワイヤで接続する工程と、前記耐熱部の中空部に透明樹脂を充填する工程とを備えていることを特徴とする光半導体装置製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LED等の発光半導体素子又はフォトトランジスタやCCD等の受光半導体素子等の光半導体素子を樹脂で封止した光半導体装置及び光半導体装置製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から光半導体装置は、発光半導体素子又は受光半導体素子等の光半導体素子をダイパッド部に搭載し、光半導体素子の各端子をダイパッド部の周囲に設けられたリード部にボンディングワイヤを介して接続されたリードフレームを成形金型に投入し、エポキシ樹脂を用いてキャスティング若しくはトランスファモールドによって封止して形成されている。しかしながら、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂は形成時の硬化時間が3～5分と長く生産性に劣るという問題があった。そこで、硬化時間が短い樹脂として、熱可塑性樹脂を用いることが検討されている。なお、光半導体装置では光透過部を確保しなければならないため、非結晶性の透明熱可塑性樹脂を使用する必要がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような熱可塑性樹脂を用いた光半導体装置にあっては次のような問題があった。すなわち、熱可塑性樹脂は硬化時間が短く、生

産性が高いという利点はあるが、非結晶性の透明熱可塑性樹脂は、耐熱温度が低く半導体パッケージとして必要なのはんだ耐熱性を確保することができないという問題があった。

【0004】 そこで本発明は、光半導体素子のパッケージを硬化時間が短い熱可塑性樹脂を用いて形成することにより生産効率の高めるとともに、はんだ接続の際の熱に耐えることができ、また光半導体素子として必要な光透過部を確保することができる光半導体装置及びこの光半導体装置を製造する光半導体装置製造方法を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決し目的を達成するために、本発明は、パッケージ内部に光半導体素子を取り付けられたリードフレームが配設されてなる光半導体装置において、前記パッケージは、一端部が開放した中空容器状に形成され、前記リードフレームの前記光半導体素子が設けられた側が中空部の内底部に露出して配置された耐熱性熱可塑性樹脂からなる耐熱部と、この耐熱部の中空部内に充填された透明樹脂からなる透明部とを備えることとした。

【0006】 また、光半導体素子を樹脂により封止する光半導体装置製造方法において、成形金型内にリードフレームを設置する工程と、前記成形金型内に耐熱性熱可塑性樹脂を充填して一端部が開放した中空容器状でその内底部に前記リードフレームが露出した耐熱部を形成する工程と、前記リードフレームの前記中空容器の内底部が露出した部分に光半導体素子を搭載する工程と、前記光半導体素子の各端子を前記リードフレームの所定のリード部にワイヤで接続する工程と、前記耐熱部の中空部に透明樹脂を充填する工程とを備えることとした。

## 【0007】

【作用】 上記手段を講じた結果、次のような作用が生じる。すなわち、パッケージ内部に光半導体素子を取り付けられたリードフレームが配設されてなる光半導体装置において、外部とのはんだ付け接続に供されるリードフレームの光半導体素子が設けられた側を耐熱性熱可塑性樹脂により形成された中空容器状の耐熱部の中空部の内底部に露出して配置したので、はんだ付け接続の際に発生する280℃前後の熱により耐熱部が融解することはない。また、内底部上方の中空部に光透過部が確保されているために、光半導体素子の受光部又は発光部による機能を発揮させることができる。

【0008】 一方、上記のような光半導体素子を製造する場合において、耐熱部を熱可塑性樹脂で形成しているので、硬化時間を10秒程度と短くすることができる。このため、射出成形後、成形金型からすぐに光半導体装置を取り出すことができ、次の工程へと送ることができる。また、光透過部は中空容器状に形成された耐熱部の中空部に充填して形成するようにしているので、充填後

すぐに光半導体装置を金型等から取り出して次の工程へと送ることができる。したがって、光半導体装置の生産性を向上させることが可能である。

【0009】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係る光半導体装置を示す断面図である。図中10はパッケージ、20はリードフレーム、30は発光ダイオード等の光半導体素子を示している。パッケージ10は耐熱性熱可塑性樹脂であるポリフェニレンサルファイド（PPS）により形成された中空容器状の耐熱部11と、耐熱部11の中空部11aに配置され透明熱可塑性樹脂であるポリエーテルサルフォン（PES）により形成された光透過部12とから構成されている。リードフレーム20の光半導体素子30が設けられた側が耐熱部11の中空部の内底部に露出させて配置されており、光半導体素子30が接合された矩形のダイパッド部21と、このダイパッド部21を囲むように配置されたリード部22を備えている。光半導体素子30の各端子31はボンディングワイヤ32を介してリード部22上の接合部22aに接続されている。

【0010】なお、ポリフェニレンサルファイド（PPS）は不透明の樹脂であるが、280℃の下でも融解しない。ポリエーテルサルフォン（PES）は280℃以下で融解するが透明の樹脂である。

【0011】上述した光半導体装置は図2の（a）～（c）に示す製造工程により形成される。すなわち、図2の（a）に示すようにリードフレーム20を成形金型としての第1の成形金型40内に設置する。第1の成形金型40は矩形溝部の開放側を図中下方に向けた上型40aと、開放側を図中上方に向けた有底枠状の下型40bとから構成されており、リードフレーム20は上型40aと下型40bに挟むようにして設置する。下型40bの底部に設けられた樹脂注入孔41を介して耐熱性熱可塑性樹脂であるポリフェニレンサルファイド（PPS）を注入し、第1の成形金型40内部を充填する。充填後10秒程度でポリフェニレンサルファイド（PPS）は硬化し、これにより中空容器状の耐熱部11が形成される。その結果、リードフレーム20は、耐熱部11の内底部に露出した状態となる。

【0012】次に上型40aを取り外し、光半導体素子30をダイパッド部21に搭載（ベアボンディング）し、光半導体素子30の各端子31をダイパッド部21の側方に設けられたリード部22の接合部22aにボンディングワイヤ32を介して接続する。

【0013】続いて耐熱部11の開口部に第2の成形金型50を蓋するように設置する。第2の成形金型50に設けられた樹脂注入孔51を介して透明熱可塑性樹脂であるポリエーテルサルフォン（PES）を注入し、中空部11aを充填する。充填後10秒程度でポリエーテルサルフォン（PES）は硬化し、これにより光透過部1

2が形成され、光半導体装置が完成する。

【0014】このような光半導体装置では、外部とのはんだ付け接続に供されるリードフレームを耐熱性熱可塑性樹脂により形成された中空容器状の耐熱部の内底部に配置したので、はんだ付け接続の際に発生する280℃前後の熱により融解することはない。また、光透過部が確保されているために、光半導体素子の受光部又は発光部による機能を発揮させることができる。

【0015】一方、光半導体素子を製造する場合において、耐熱部を熱可塑性樹脂で形成しているため、硬化時間を10秒程度と短くすることができる。このため、射出成形後、第1の成形金型からすぐに光半導体装置を取り出すことができ、次の工程へと送ることができる。このため、生産性が向上する。また、光透過部12は中空容器状に形成された耐熱部11の中空部11aに透明熱可塑性樹脂を充填して形成するようにしているので、硬化時間を10秒程度と短くすることができる。このため、射出成形後、第1の成形金型からすぐに光半導体装置を取り出すことができ、次の工程へと送ることができる。このため、生産性が向上する。

【0016】上述したように本実施例によれば、耐熱性が必要な部分と光透過性が必要な部分に硬化時間の短い熱可塑性樹脂を用いることができるため、光半導体装置の生産性を向上させることができる。また、リードフレームの供給から製品の完成までを一貫したラインで製造できるようになる。

【0017】なお、光透過部12をシリコン、エポキシ等の透明熱硬化性樹脂で形成するようにしてもよい。すなわち、第1の成形金型で耐熱部11を形成した後、第2の成形金型に設置し、光透過部12を透明熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂をキャスティング若しくはトランスファモールドによって封止して形成する。この場合には光透過部12の硬化時間が長くなるが、光透過部12は既に硬化している耐熱部11によって保持されているので、透明熱硬化性樹脂が硬化中であっても第2の成形金型から光半導体装置を取り出すことが可能となる。このため、生産効率を向上させることが可能となる。

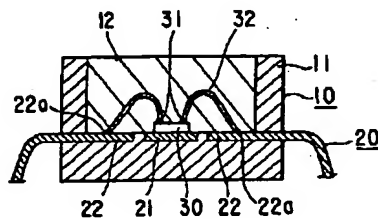
【0018】なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。すなわち上記実施例では、耐熱性熱可塑性樹脂として、ポリフェニレンサルファイド（PPS）を用いているが、液晶ポリマ（LCP）やポリエーテルニトリル（PEN）を用いるようにしてもよく、これらを混ぜたものを用いてもよい。また、透明熱可塑性樹脂として、ポリエーテルサルフォン（PES）を用いているが、ポリカーボネート（PC）、アモルファスポレオレフィン系（APO）を用いるようにしてもよく、これらを混ぜたものを用いてもよい。さらに透明熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を用いているが、シリコンを用いてもよい。このほか本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、パッケージ内部に光半導体素子を取り付けられたリードフレームが配設される光半導体装置において、外部とはんだ付け接続に供されるリードフレームを耐熱性熱可塑性樹脂により形成された中空容器状の耐熱部の内底部に配置したので、はんだ付け接続の際に発生する280℃前後の熱により耐熱部が融解することはない。また、内底部上方の中空部に光透過部が確保されているために、光半導体素子の受光部又は発光部による機能を発揮させることが可能である。

【0020】一方、光半導体素子を製造する場合において、耐熱部を熱可塑性樹脂で形成しているので、硬化時間を10秒程度と短くすることができる。このため、射出成形後、成形金型からすぐに光半導体装置を取り出すことができ、次の工程へと送ることができる。また、光透過部は中空容器状に形成された耐熱部の中空部に充填して形成するようにしているので、充填後すぐに光半導体装置を金型等から取り出して次の工程へと送ることが

【図1】



できる。したがって、光半導体装置の生産性を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

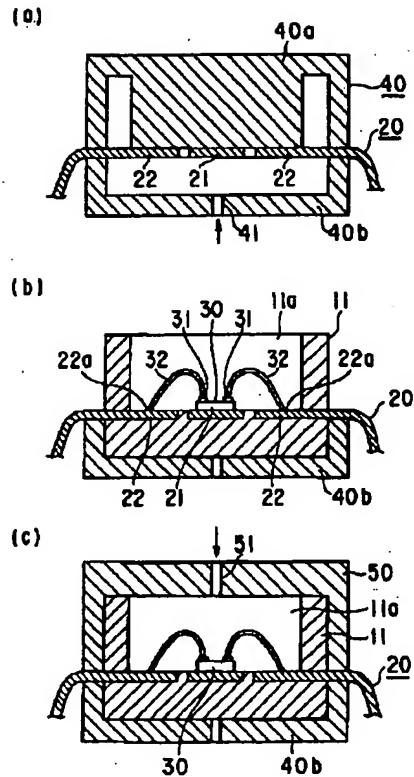
【図1】本発明の一実施例に係る光半導体装置の断面図。

【図2】同装置の製造方法を示す工程図。

【符号の説明】

|            |               |
|------------|---------------|
| 10…パッケージ   | 11…耐熱部        |
| 12…光透過部    | 20…リードフレーム    |
| 21…ダイパッド部  | 22…リード部       |
| 22a…接合部    | 30…光半導体素子     |
| 31…端子      | 32…ボンディンググワイヤ |
| 40…第1の成形金型 | 40a…上型        |
| 40b…下型     | 50…第2の成形金型    |

【図2】



(5)

特開平7-283441

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/29

23/31

31/02